

面向 21 世纪



高职高专计算机专业教材

数据库 原理与应用

杨 闯 ◀ 主编



人民交通出版社

面向21世纪

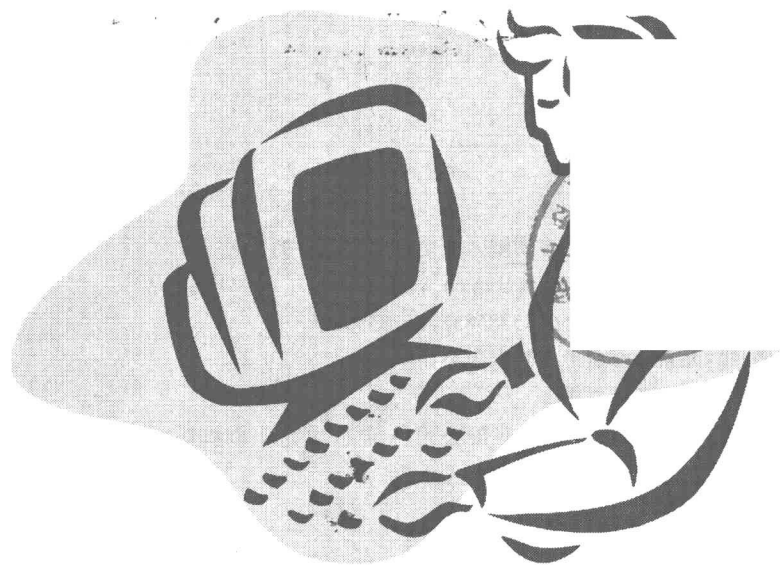


高职高专计算机专业教材

Shujuku Yuanli Yu Yingyong

数据库原理与应用

杨 闯 主编



人民交通出版社

内 容 提 要

本书根据应用型人才培养的教学基本要求,结合计算机等级考试大纲,围绕一个实际案例编写。主要内容包括:数据库系统的基本概念,Visual FoxPro 6.0 系统的基础知识、基本操作、程序设计基础、表单设计、报表和标签等。附录分类列出了 Visual FoxPro 6.0 常用的函数与命令。

本书可作为高职高专院校各专业数据库应用课程的教材,也可以作为从事相关工作人员的自学参考书籍。

图书在版编目(CIP)数据

数据库原理与应用/杨闯主编. —北京:人民交通出版社,2004.7
ISBN 7-114-05143-3

I.数... II.杨... III.数据库系统
IV.TP311.13

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第066158号

面向21世纪高职高专计算机专业教材

书 名:数据库原理与应用

著 者:杨闯

责任编辑:翁志新

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)85285656,85285838,85285995

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:三河市海波印务有限公司—宝日文龙印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:12.5

字 数:304千

版 次:2004年9月第1版

印 次:2004年9月第1版第1次印刷

书 号:ISBN 7-114-05143-3

印 数:0001—4000册

定 价:21.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

编写人员名单

主 编：杨 闯（四川交通职业技术学院）

副 主 编：王海波（本溪冶金高等专科学校）

杨 桦（四川交通职业技术学院）

参与编写：李秀疆（四川交通职业技术学院）

伍德军（四川交通职业技术学院）

徐 均（四川交通职业技术学院）

本书策划组成员名单

白 峻 翁志新 张 景 黄景宇

前 言

FOREWORD

根据 21 世纪高等职业教育的新趋势和计算机专业学科建设的要求,结合目前众多高职高专院校的教学计划,人民交通出版社组织全国十几所高职高专院校的多年从事一线教学、实践能力强且具有丰富教材编写经验的教师,编写了这套“面向 21 世纪高职高专计算机专业教材”,共 21 本(书目附后),涵盖了高职高专计算机及相关专业的主要课程。在编写过程中认真贯彻了教育部《关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》的精神。内容以必需、够用为度,既注重基础知识的讲解,又注意从实际应用出发,满足社会对计算机类专业人才的需求,突出以能力为本位的高等职业教育的特色。

应当说明的是,凡是高等职业教育、高等专科学校和成人高等院校的计算机及其相关专业的师生均可使用本套教材。各学校可以根据实际需要,在教学中适当增删一些内容,从而更有针对性地帮助学生掌握计算机专业知识,并形成相关应用能力。

本套教材的出版,将促进高等职业教育的教材建设,对我国高等职业教育的发展产生积极的影响。同时,我们也希望在今后的使用中不断改进、完善此套教材,更好地为高等职业教育服务。

编 者

第1章 数据库系统概述	1
1.1 引言	1
1.2 数据、信息与信息处理	3
1.2.1 数据	3
1.2.2 信息	3
1.2.3 信息处理与信息管理	3
1.2.4 数据与信息的关系和区别	4
1.3 数据库系统	4
1.3.1 数据库	4
1.3.2 数据库管理系统	4
1.3.3 数据库系统	5
1.4 信息模型与数据模型	6
1.4.1 数据处理的三个世界	6
1.4.2 信息模型	6
1.4.3 数据模型	9
1.5 关系数据库系统	10
1.5.1 关系的基本概念	10
1.5.2 关系数据库	13
1.5.3 关系运算	13
练习题	14
第2章 Visual FoxPro 6.0 概述	15
2.1 Visual FoxPro 6.0 系统简介	15
2.1.1 Visual FoxPro 6.0 的安装	15
2.1.2 Visual FoxPro 6.0 的性能指标	16
2.1.3 Visual FoxPro 6.0 的常用文件类型	19
2.1.4 Visual FoxPro 6.0 系统的启动与退出	20
2.2 Visual FoxPro 6.0 基本组成	21
2.2.1 Visual FoxPro 6.0 系统的主界面	21
2.2.2 Visual FoxPro 6.0 系统的向导	22
2.2.3 Visual FoxPro 6.0 系统的设计器	23
2.2.4 Visual FoxPro 6.0 系统的生成器	24
2.3 Visual FoxPro 6.0 基本操作	24
2.3.1 Visual FoxPro 6.0 系统的操作方式	24

2.3.2	Visual FoxPro 6.0 系统的命令语法规则	25
2.3.3	Visual FoxPro 6.0 系统的项目管理器	26
	练习题	31
第 3 章	Visual FoxPro 6.0 数据类型及运算	32
3.1	Visual FoxPro 6.0 的数据类型	32
3.2	数据存储	33
3.2.1	常量	33
3.2.2	变量	34
3.2.3	数组	36
3.2.4	运算符	37
3.2.5	表达式	39
3.2.6	常见函数分类与用法	39
第 4 章	表的建立和使用	43
4.1	数据库设计	43
4.1.1	建立数据库	43
4.1.2	打开和关闭数据库	45
4.2	表的建立和使用	46
4.2.1	建立自由表	46
4.2.2	建立数据库表	49
4.2.3	打开数据表	52
4.2.4	表的删除	52
4.3	管理和维护数据表	52
4.3.1	表结构的修改	52
4.3.2	表记录操作	53
4.4	索引和排序	56
4.4.1	为数据表创建索引	56
4.4.2	数据表中数据的排序	59
	练习题	60
第 5 章	查询与多表操作	61
5.1	向导查询	61
5.1.1	查询向导的启动	61
5.1.2	查询操作	62
5.2	查询设计器	65
5.2.1	查询设计器的启动	65
5.2.2	查询设计器操作	66
5.3	命令查询	71
5.3.1	Locate 命令	71
5.3.2	Seek 命令	73

5.4 SQL 查询	73
5.4.1 SQL 查询命令	74
5.4.2 SQL 查询语句设计	74
5.4.3 SQL 语句应用分析	75
5.5 多表操作	76
5.5.1 工作区	76
5.5.2 多表查询	76
练习题	79
第 6 章 数据库与视图	80
6.1 数据库与视图概述	80
6.1.1 视图简介	80
6.1.2 视图与查询的异同	80
6.2 本地视图	81
6.2.1 利用视图向导创建本地视图	81
6.2.2 利用视图设计器	86
6.3 远程视图	92
6.3.1 定义数据源和连接	92
6.3.2 建立与远程数据表的连接	92
6.3.3 远程视图数据源选择	93
练习题	96
第 7 章 Visual FoxPro 6.0 程序设计基础	97
7.1 程序和程序文件	97
7.1.1 程序	97
7.1.2 程序文件的建立、修改和运行	97
7.1.3 输入输出命令	100
7.2 程序的基本结构	103
7.2.1 顺序结构	103
7.2.2 选择结构	103
7.2.3 循环结构	111
7.2.4 多重循环	116
7.3 过程和自定义函数	116
7.3.1 过程及过程调用	117
7.3.2 内存变量的作用域	121
7.3.3 自定义函数	121
练习题	122
第 8 章 表单设计	123
8.1 面向对象的程序设计	123
8.2 表单知识	125

8.2.1 利用表单向导创建表单	125
8.2.2 利用表单设计器创建表单	131
8.3 基本控件	136
8.4 应用	147
练习题	155
第9章 报表和标签	156
9.1 报表向导	156
9.1.1 创建用于一个数据表的报表文件	156
9.1.2 创建一对多报表	162
9.2 报表设计器	166
9.2.1 报表设计器的带区	166
9.2.2 快速报表	167
9.2.3 报表设计器的数据环境	169
9.2.4 报表控件	171
9.2.5 使用报表设计器创建报表	172
9.2.6 打印报表	178
9.3 标签的设计和使用的	179
9.3.1 标签向导	179
9.3.2 标签设计器	183
练习题	184
附录一 Visual FoxPro 6.0 常用的命令	185
附录二 Visual FoxPro 6.0 常用的函数	188

第 1 章 数据库系统概述

【本章学习目标】

- 掌握数据库系统的基本知识；
- 了解信息模型(E-R图)的描述方法；
- 掌握数据模型的三种类型。

1.1 引言

在竞争越来越激烈的今天,知识更新的速度也在急剧加快,单位员工的培训也越来越受到各个单位领导的重视。本书将以一个典型的员工培训管理系统为例,从数据库的基本知识开始,来讲述如何利用 Visual FoxPro 6.0 建立一个员工培训管理系统。

某单位的员工培训管理系统的主要功能如下:

- ①员工各种信息的输入,包括员工基本信息、职称、岗位、已经培训过的课程和成绩、培训计划等。
- ②员工各种信息的查询、修改,包括员工基本信息、职称、岗位、已经培训过的课程和成绩、培训计划等。
- ③培训课程信息的输入,包括课时、课程种类等。
- ④培训课程信息的查询、修改。
- ⑤单位所有员工培训需求的管理。
- ⑥单位培训计划的制定、修改。
- ⑦培训课程的评价。
- ⑧教师信息的管理、教师评价。
- ⑨培训资源管理。
- ⑩培训教材管理。
- ⑪员工外出培训管理。
- ⑫系统用户管理、权限管理。

根据员工培训管理系统的主要功能要求,我们得到了该系统的功能模块如图 1-1 所示。

在分析员工培训管理过程的基础上,我们得到了该系统所处理的数据流程如图 1-2 所示。

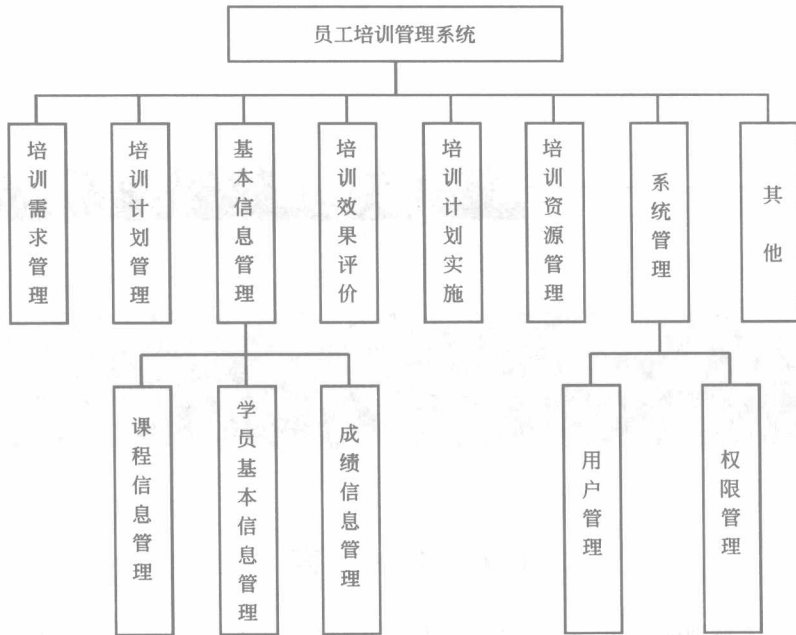


图 1-1 系统功能模块图

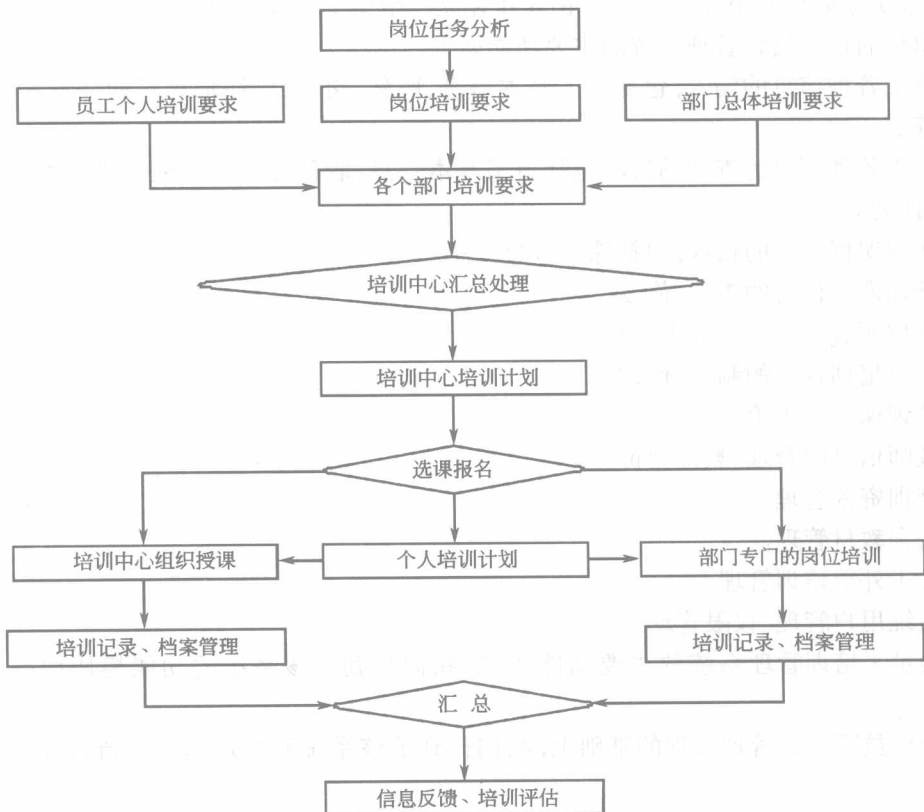


图 1-2 数据流程图

由以上两图可知,该系统的各类数据之间存在复杂的联系。为了有效地处理各类数据,提高单位培训管理的效率,使单位的培训系统化、规范化和自动化,需要借助所谓的“数据库技术”来达到目的。数据库技术是信息社会的重要基础技术之一,是计算机科学技术领域发展最为迅速的重要分支,数据库技术发展之快、应用之广是计算机科学其他领域的技术无可比拟的。因此,学习并掌握一种数据库技术对当代大学生而言,不但重要而且必要。数据库技术本身又是一门综合性技术,涉及到操作系统、数据结构、算法设计、程序设计等基础理论知识,对于一般人而言,虽然更多注重于学习数据库技术的实际应用方法,但是学习一些必要的基础知识也是非常重要的,对数据库技术的应用,特别是在开发数据库应用系统时尤为重要。因此,我们将首先介绍数据库技术的相关基础知识。

1.2 数据、信息与信息处理

我们知道,信息处理是计算机应用中用得最广泛的领域,而数据是计算机实际处理的对象,数据经过处理后会转换成更能反映事物本质的信息,在介绍数据库系统之前,我们先对数据和信息两个基本概念作一些说明。

1.2.1 数据

数据是客观事物属性的记录,它有两方面的特征:

①数据是客观事物属性的反映,这是数据的内容。反映客观事物的属性有属性名和属性值。例如在员工培训管理系统中,员工就是一个客观事物,有姓名、性别、年龄、职称、岗位等属性,每一个属性有相应的属性值,如姓名属性的值为“李世民”,性别属性的值为“男”,年龄属性的值为“25”,职称属性的值为“助讲”,岗位属性的值为“教师”。

②数据是记录的符号,记录符号与内容有一定联系,可用数字、字符串等表示。数据可以通过观察、测量、考核等手段来获得。

1.2.2 信息

信息是指经过加工处理后的有用数据。信息具有以下特征:

①信息具有表征性。

②信息具有可用性。

③信息具有可传递性、可存储性和共享性。

④信息具有与其表现符号的不可分离性。

⑤信息具有可转换性。

⑥信息是由人主观重新定义的数据,所以与人的主观愿望是相联系的。

1.2.3 信息处理与信息管理

信息处理是指数据转换为信息的过程,它包括对信息的收集、转换、加工、存储、检索、传递、输出和共享等。信息处理是技术范畴的问题,从使用的手段和工具来说,是以计算机为中心的。



信息管理是研究如何有效地利用资源信息、提出信息加工要求,它属于管理范畴的问题,是以人为中心的。

1.2.4 数据与信息的关系和区别

数据与信息是两个不同的概念,又有着密切的联系,信息开始于数据,数据通过注入主观的解释被转换为信息,信息是主观重新定义的数据,所以它可以传递意义和知识。人们在实际使用时,数据和信息经常是混淆使用的。

信息作为计算机处理的对象,计算机对信息的处理和管理,统一由数据库系统来完成。

1.3 数据库系统

数据库(DB, Data Base)、数据库管理系统(DBMS, Data Base Management System)和数据库系统(DBS, Data Base System)是数据库技术中常用的术语,三者之间既有区别又有联系。

1.3.1 数据库

数据库是以一定的组织方式将相关数据组织在一起,存储在外部存储介质上所形成的、能为多个用户共享的、与应用程序相互独立的相关数据集合的文件。

数据库中的数据具有集中性和共享性。所谓集中性是指把数据库看成性质不同的数据文件的集合,其中的数据冗余很小。所谓共享性是指多个不同用户使用不同语言,为了不同应用目的可同时存取数据库中的数据。

1.3.2 数据库管理系统

数据库管理系统是以统一的方式管理、维护数据库中数据的一系列软件的集合。

数据库管理系统在操作系统的支持与控制下运行。

用户一般不能直接加工和使用数据库中的数据,而必须通过数据库管理系统。数据库管理系统主要功能是维护数据库系统的正常活动,接受并响应用户对数据库的一切访问要求,包括建立及删除数据库文件,检索、统计、修改和组织数据库中的数据以及为用户提供对数据库的维护手段等。通过使用数据库管理系统,用户可以逻辑地、抽象地处理数据,而不必关心这些数据在计算机中的存放方式以及计算机处理数据的过程细节,把一切处理数据的具体而繁杂的工作交给数据库管理系统去完成。因此,在信息素养已经成为现代人的基本素质之一的信息社会里,学习并掌握一种数据库管理系统不但重要而且必要。本书将要介绍的 Visual FoxPro 6.0 就是一种经典的数据库管理系统。

数据库管理系统的功能归结起来,主要有以下几点:

1. 数据库定义(描述)功能

数据库管理系统提供数据描述语言(DDL)实现对数据库逻辑结构的定义以及数据之间

联系描述。

2. 数据库操纵功能

数据库管理系统提供数据操纵语言(DML)实现对数据库检索、插入、修改、删除等基本操作。DML通常分为两类:一类是嵌入主语言中的,如嵌入C、VC++等高级语言中,这类DML一般不能独立使用,称之为宿主型语言;另一类是交互命令语言,它语法简单,可独立使用,称之为自含型语言。目前,数据库管理系统广泛采用的就是可独立使用的自含型语言,为用户和应用程序员提供操纵使用数据库的语言工具。本书介绍的Visual FoxPro 6.0提供的是自含型语言。

3. 数据库管理功能

数据库管理系统提供了对数据库的建立、更新、结构维护以及恢复等管理功能。它是数据库管理系统运行的核心部分,所有数据库的操作都要在其统一管理下进行,以保证操作的正确执行,保证数据库的正确有效。

4. 通信功能

数据库管理系统提供数据库与操作系统的联机处理接口以及用户与数据库的接口。作为用户与数据库的接口,用户可以通过交互式 and 应用程序方式使用数据库。交互式直观明了,使用简单,通常借助DML对数据库中的数据进行操作;应用程序方式则是用户或应用程序员通过文本编辑器编写应用程序模块,实现对数据库中数据的各种操作。

1.3.3 数据库系统

数据库系统是指在计算机系统中引进数据库后的系统构成。

数据库本身不是孤立存在的,而是与其他部分构成数据库系统。在实际应用中,人们面对的是数据库系统。数据库系统一般由4部分构成:数据库、数据库管理系统、计算机系统和人(数据库管理人员、用户)。

数据库系统的特点主要有:

1. 数据共享

数据共享是数据库系统的目的,也是它的重要特点。数据共享是指多个用户可以同时存取数据而不相互影响,它包含三个方面的含义:所有用户可以同时存取数据;数据库不仅可以为当前用户服务,也可以为将来的新用户服务;可以使用多种语言完成与数据库的接口。

2. 数据的独立性

数据独立是指数据与应用程序之间彼此独立,不存在着相互依赖的关系。应用程序不必随数据存储结构的改变而改变,这是数据库的一个最基本的优点。

3. 可控冗余度

数据冗余就是数据重复,数据冗余既浪费存储空间,又容易产生数据的不一致性。在数据库系统中,由于数据集中使用,从理论上说可以消除冗余,但实际上出于提高检索速度等方面的考虑,常常允许部分冗余存在。这种冗余是可以由设计者控制的,故称为“可控冗余度”。

4. 数据的一致性

数据的一致性是指数据的不矛盾性。比如,上述员工培训管理系统中,某员工的职称信息在员工基本信息中为“讲师”,而在员工培训需求信息中为“助讲”,这就称之为数据不一致。如果数据有冗余,就容易引起数据的不一致性。由于数据库能减少数据的冗余,同时提供对数据的各种检查和控制,保证在更新数据时能同时更新所有副本,维护了数据的一致性。

5. 数据的安全性与完整性

数据库中加入了安全保密机制,可以防止对数据的非法存取。由于实行集中控制,有利于控制数据的完整性。数据库系统采取了并发访问控制,保证了数据的正确性。

怎样把反映现实世界中的事物本质的信息(如上述的员工培训管理系统中所涉及到的信息)有效组织起来,形成数据库,构建数据库系统,是一个复杂的过程。为此,我们有必要先来了解数据处理的三个世界。

1.4 信息模型与数据模型

1.4.1 数据处理的三个世界

数据库的内容是经过抽象、收集产生的,是反映现实世界中事物及其联系的。现实世界中事物反映到人们头脑中,产生想法、概念是一个抽象过程,在此抽象过程中所用的方法有丰富的含义,它使人们从现实世界进入信息世界(概念世界)。由信息世界再经过加工,并用一定的方法来表示,使得数据、信息能进入计算机世界(数据世界)。数据处理领域的三个世界可用图 1-3 来表示。

1.4.2 信息模型

信息世界是现实世界在人们头脑中的反映。客观事物在信息世界中称为实体,信息世界的主要对象是实体以及实体间的相互联系,描述实体、实体属性以及实体之间相互联系的方法称为实体-联系模型(E-R 模型、E-R 图),也叫信息模型。

1. 实体与属性

客观事物在信息世界中称为实体,它是现实世界中客观存在并可以相互区别的事物。实体可以是具体的人或物,也可以是抽象概念。如上述员工培训管理系统中的实体就有:员工实体、部门实体、岗位实体、教员实体、教学资源实体、教材实体和课程实体。

属性是实体的特征。一个实体总是通过其属性来描述的。如员工培训管理系统中的员工实体的属性有:员工基本信息、员工成绩

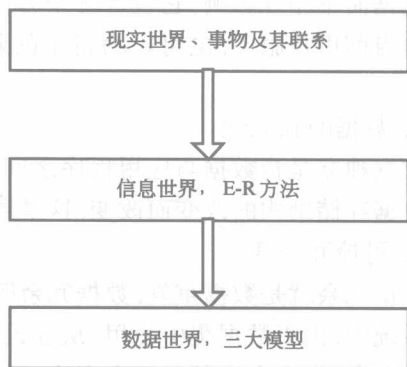


图 1-3 数据处理的三个世界

信息、员工培训计划信息和员工培训需求信息。

实体集是指同类实体的集合,即具有同一类属性的客观存在的事物的集合。在对管理对象进行分析时,不是针对个别实体,而是对实体集进行的。

2. 实体间联系

因为现实世界中的客观事物之间是彼此联系的,因此在信息世界中实体之间也是相互联系的。实体间的联系方式通常有三种:一对一联系(1:1)、一对多联系(1:m)和多对多联系(m:n)。

1) 一对一联系(1:1)

在两个不同型的实体集中,任意一方的一个实体只与另一方的一个实体相对应,称这种联系为一对一联系。如班长与班级的联系,一个班级只有一个班长,一个班长对应一个班级。如图 1-4a)所示。

2) 一对多联系(1:m)

在两个不同型的实体集中,一方的一个实体对应另一方的若干个实体,而另一方中的一个实体只对应本方的一个实体,则称这种联系为一对多联系。如班长与同学的联系,一个班长对应多个同学,而本班的每个同学只对应一个班长。如图 1-4b)所示。

3) 多对多联系(m:n)

在两个不同型的实体集中,任意一方的一个实体均对应另一方的若干个实体,则称这种联系为多对多联系。如教师与学生的联系,一位教师为多个学生授课,而每个学生也有多位任课教师。如图 1-4c)所示。

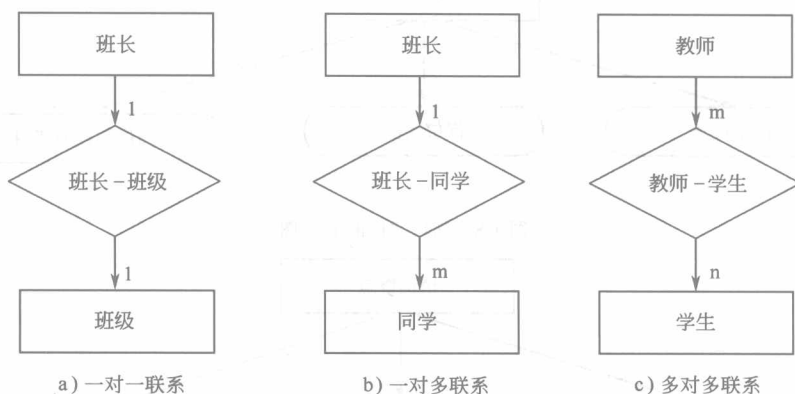


图 1-4 实体间的联系类型

3. E-R 模型(E-R 图)

使用 E-R 模型的核心是划分实体和属性,并确定实体间的联系。其表示方法为:①实体集用矩形框表示,框内写上实体名;②属性用圆角矩形框表示,框内写上属性,并用一条边标出实体与属性的联系;③实体间的联系用菱形框表示,框内写上实体间的联系名,并用无指向线将菱形框分别与有关的实体相连接。

上述员工培训管理系统中的各实体 E-R 图如图 1-5~图 1-11。

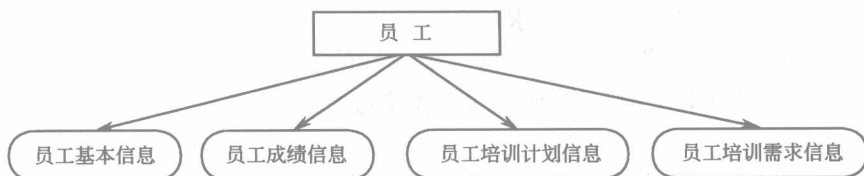


图 1-5 员工实体的 E-R 图

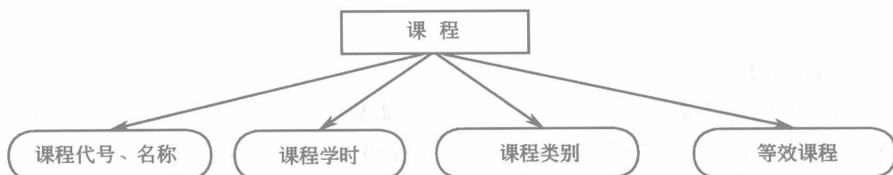


图 1-6 课程实体的 E-R 图

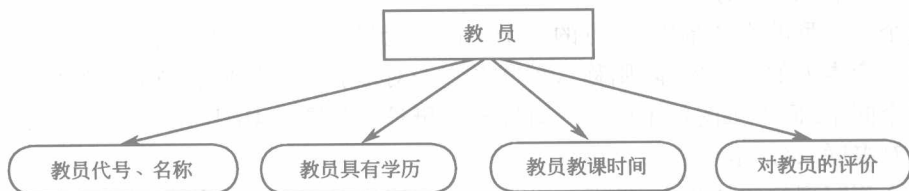


图 1-7 教员实体的 E-R 图

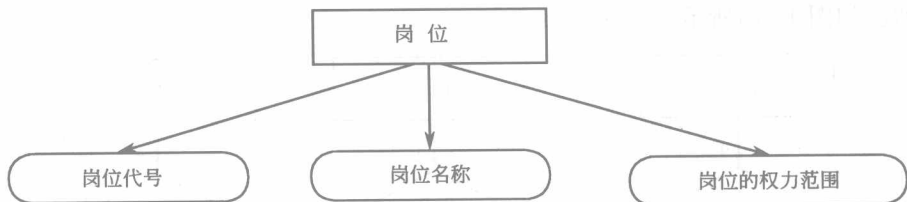


图 1-8 岗位实体的 E-R 图

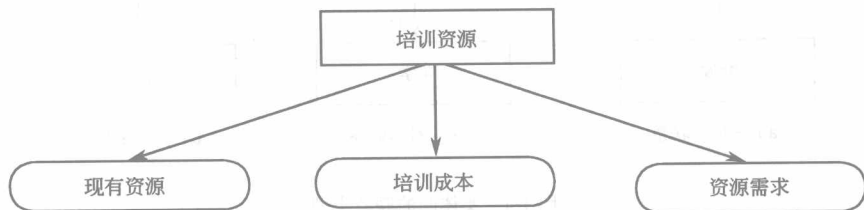


图 1-9 培训资源实体的 E-R 图

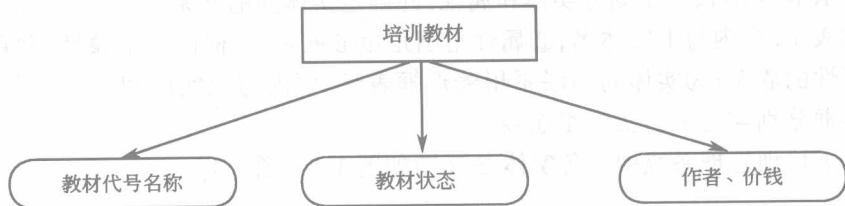


图 1-10 培训教材实体的 E-R 图